



(19)

(11) Publication number:

11144307 A

Generated Document

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(21) Application number: 09310826

(51) Intl. Cl.: G11B 7/14

(22) Application date: 12.11.97

(30) Priority:

(43) Date of application publication: 28.05.99

(84) Designated contracting states:

(71) Applicant: SONY CORP

(72) Inventor: NEMOTO KAZUHIKO  
TANAKA KIYOTSUGU

(74) Representative:

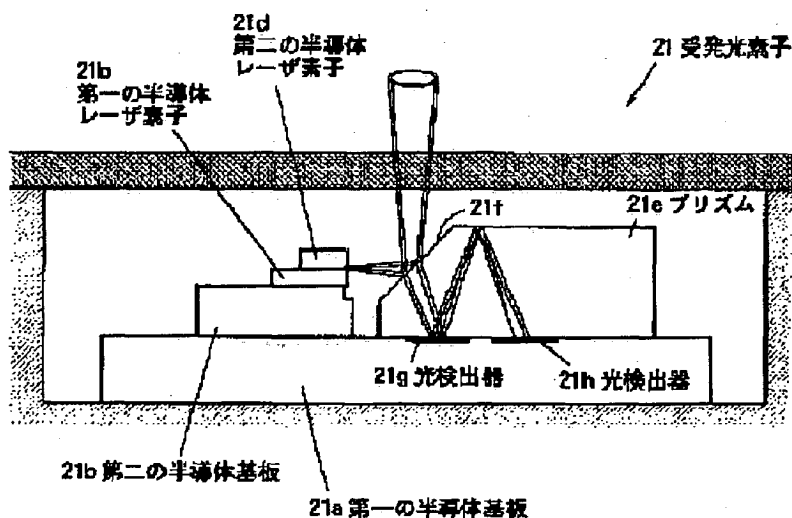
(54) LIGHT RECEIVING AND EMITTING  
ELEMENT AND OPTICAL PICKUP USING  
THE ELEMENT AND OPTICAL DISK  
DEVICE

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide the light emitting device and the light receiving and emitting element which are small in the size, light in the weight and low in the cost and correctly conduct a recording and reproducing of two kinds of optical disks different in wavelength, strength, etc., and to provide the optical pickup and the optical disk device using the light emitting device and the element.

SOLUTION: The device is provided with light receiving elements 21g and 21h formed on a first semiconductor substrate 21a, a first light emitting element 21b formed on a second semiconductor substrate 21b mounted on the substrate 21a, a second light emitting element 21d mounted on the element 21b and arranged to emit the light beams, which are almost parallel to those from the element 21b and have a different kind from the element 21b, and an optical branching means 21e which guides the light beams emitted from the elements 21b and 21d to a prescribed direction and guides the light beams from a prescribed direction to the elements 21g and 21h.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-144307

(43) 公開日 平成11年(1999) 5月28日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

G 1 1 B 7/14

識別記号

F I

G 1 1 B 7/14

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平9-310826

(22) 出願日 平成9年(1997)11月12日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 根本 和彦

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72) 発明者 田中 清嗣

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

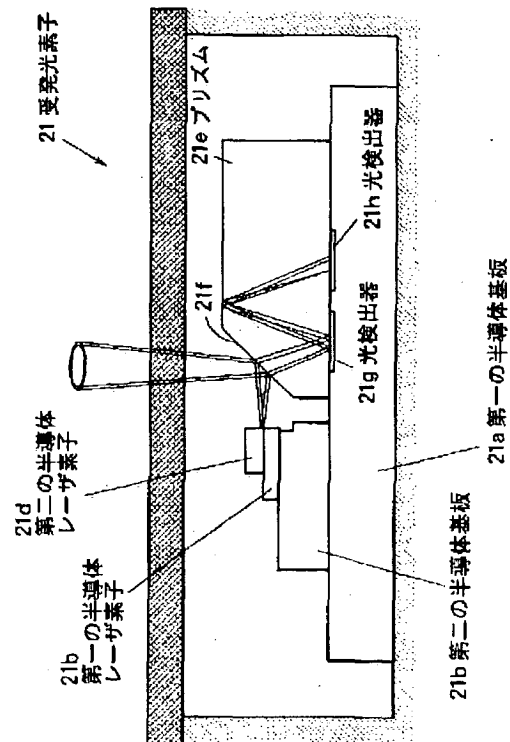
(74) 代理人 弁理士 岡▲崎▼ 信太郎 (外1名)

(54) 【発明の名称】 受発光素子とこれを用いた光学ピックアップ及び光ディスク装置

(57) 【要約】

【課題】 小型軽量に且つ低コストで構成されると共に、例えば波長や強度等の異なる二種類の光ディスクの記録再生が正しく行われるようにした、発光装置、受発光素子と、これを用いた光学ピックアップ及び光ディスク装置を提供すること。

【解決手段】 第一の半導体基板 21a 上に形成された受光素子 21g、21h と、前記第一の半導体基板上に搭載された第二の半導体基板 21b 上に形成された第一の発光素子 21c と、前記第一の発光素子上に搭載され且つ第一の発光素子とほぼ平行に種類の異なる光ビームを出射するように配設された第二の発光素子 21d と、これら第一及び第二の発光素子から出射する光ビームを、所定方向に導くと共に、当該所定方向からの光ビームを前記受光素子に導く光分岐手段 21e とを備える。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 第一の半導体基板上に形成された受光素子と、

前記第一の半導体基板上に搭載された第二の半導体基板上に形成された第一の発光素子と、

前記第一の発光素子上に搭載され且つ第一の発光素子とほぼ平行に種類の異なる光ビームを出射するように配設された第二の発光素子と、

これら第一及び第二の発光素子から出射する光ビームを、前記第二の半導体基板の表面と平行な所定の方向に導くと共に、当該所定方向からの戻り光ビームを前記受光素子に導く光分岐手段とを備えていることを特徴とする受発光素子。

【請求項2】 前記光分岐手段が、互いに平行な二面を有し、この二面と交差するように、各発光素子から出射された光ビームが入射する光路分岐面に形成された光ビームを分岐する光分離膜を有する、プリズムであることを特徴とする請求項1に記載の受発光素子。

【請求項3】 前記光分岐手段が、ホログラム素子であることを特徴とする、請求項2に記載の受発光素子。

【請求項4】 受発光素子と、

この受発光素子の発光素子から出射された光ビームを光ディスクの信号記録面上に合焦するように照射し、且つ光ディスクの信号記録面からの戻り光ビームを前記受発光素子の受光素子に入射させる光集束手段とを含んでおり、

前記受発光素子が、

第一の半導体基板上に形成された受光素子と、

前記第一の半導体基板上に搭載された第二の半導体基板上に形成された第一の発光素子と、

前記第一の発光素子上に搭載され且つ第一の発光素子とほぼ平行に種類の異なる光ビームを出射するように配設された第二の発光素子と、

これら第一及び第二の発光素子から出射する光ビームを、前記第二の半導体基板の表面と平行な所定の方向に導くと共に、当該所定方向からの戻り光ビームを前記受光素子に導く光分岐手段とを備えていることを特徴とする光学ピックアップ。

【請求項5】 光ディスクを回転駆動する駆動手段と、回転する光ディスクに対して光集束手段を介して光を照射し、光ディスクからの信号記録面からの戻り光を検出する光学ピックアップと、

前記光集束手段を二軸方向に移動可能に支持する二軸アクチュエータと、

光学ピックアップからの検出信号に基づいて、再生信号を生成する信号処理回路と、

光学ピックアップからの検出信号に基づいて、光集束手段を二軸方向に移動させるサーボ回路とを含んでおり、前記光学ピックアップが、

受発光素子を備えていて、

前記光集束手段が、この受発光素子の発光素子から出射された光ビームを回転駆動される光ディスクの信号記録面上に合焦するように照射し、且つ光ディスクの信号記録面からの戻り光ビームを前記受発光素子の受光素子に入射させると共に、

前記受発光素子が、

第一の半導体基板上に形成された受光素子と、

前記第一の半導体基板上に搭載された第二の半導体基板上に形成された第一の発光素子と、

10 前記第一の発光素子上に搭載され且つ第一の発光素子とほぼ平行に種類の異なる光ビームを出射するように配設された第二の発光素子と、

これら第一及び第二の発光素子から出射する光ビームを、前記第二の半導体基板の表面と平行な所定の方向に導くと共に、当該所定方向からの戻り光ビームを前記受光素子に導く光分岐手段とを備えていることを特徴とする光ディスク装置。

【請求項6】 半導体基板上に形成された第一の発光素子と、

20 この第一の発光素子の上に搭載された第二の発光素子と、を備えており、

各発光素子が、互いに種類の異なる光ビームをほぼ平行に出射することを特徴とする、発光装置。

【請求項7】 各発光素子が、互いに異なる波長の光ビームを出射することを特徴とする、請求項1に記載の発光装置。

【請求項8】 各発光素子が、同じ波長帯で且つ強度の異なる光ビームを出射することを特徴とする、請求項1に記載の発光装置。

30 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、二種類の光ディスクに対応して、回転する光ディスクの表面に対して、異なる種類の光を照射して、戻り光を検出するための発光装置、受発光素子と、これを利用した光学ピックアップ及び光ディスク装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、二種類の光ディスク、例えばコンパクトディスク（CD）及び高密度光ディスクを再生するための光学ピックアップにおいては、CD-R（書き込み可能なコンパクトディスク）の再生に関しても対応するためには、例えば650nm及び780nmという二つの波長を備えた二波長光学ピックアップが必要とされている。このような二波長光学ピックアップは、例えば図14に示すように構成されている。

【0003】図14において、光学ピックアップ1は、実際には二組の光学ピックアップから構成されており、図示の場合、CD等の第一の種類の光ディスクD1の再生用の第一の光学ピックアップ2は、例えば受発光素子3、立上げミラー2a、対物レンズ2bから構成されて

おり、また高密度光ディスク等の第二の種類の光ディスクD2の再生用の第二の光学ピックアップ4は、半導体レーザ素子4a、グレーティング4b、ビームスプリッタ4c、コリメータレンズ4d、立上げミラー4e、対物レンズ4f、マルチレンズ4g及び光検出器5から構成されている。

【0004】先づ、第一の光学ピックアップ2に関して、対物レンズ2bは、凸レンズであって、受発光素子3からの光ビームを、回転駆動される光ディスクD1の信号記録面の所望のトラック上に結像させる。さらに、対物レンズ2bは、図示しない二軸アクチュエータによって、二軸方向即ちフォーカシング方向及びトラッキング方向に移動可能に支持されている。また、受発光素子3は、CD用として公知の構成のものであって、発光素子と受光素子を一体の光学ブロックとして、半導体パッケージに封入したものである。

【0005】このような構成の第一の光学ピックアップ2によれば、受発光素子3の発光素子から出射した光ビームは、立上げミラー2a及び対物レンズ2bを介して、第一の種類の光ディスクD1の信号記録面上のある一点に結像される。光ディスクD1の信号記録面で反射された戻り光ビームは、再び対物レンズ2b、立上げミラー2aを介して、受発光素子3の受光部に入射する。これにより、受発光素子3の各受光部から出力される検出信号に基づいて、光ディスクD1の信号記録面に記録された情報の再生が行なわれると共に、フォーカスエラー信号及びトラッキングエラー信号が検出される。

【0006】また、第二の光学ピックアップ4においては、図14に示すように、グレーティング4bは、回折格子であって、半導体レーザ素子4aから入射する光ビームを、0次光であるメインビームと、プラスマイナス1次光であるサイドビームに分割するものである。ビームスプリッタ4cは、その反射面が光軸に対して45度傾斜した状態で配設されており、半導体レーザ素子4aから出射した光ビームと光ディスクD2の信号記録面からの戻り光を分離する。即ち、半導体レーザ素子4aからの光ビームは、ビームスプリッタ4cの反射面で反射され、光ディスクD2からの戻り光は、ビームスプリッタ4cを透過する。対物レンズ4fは、凸レンズであって、ビームスプリッタ4cで反射され且つコリメータレンズ4dで平行光に変換された光ビームを、回転駆動される光ディスクD2の信号記録面の所望のトラック上に結像させる。さらに、対物レンズ4fは、図示しない二軸アクチュエータによって、二軸方向即ちフォーカシング方向及びトラッキング方向に移動可能に支持されている。

【0007】光検出器5は、ビームスプリッタ4cを透過しマルチレンズ4gを介して入射する戻り光ビームに対して、受光部を構成している。

【0008】このような構成の光学ピックアップ4によ

れば、半導体レーザ素子4aから出射した光ビームは、グレーティング4bによりメインビーム及び二つのサイドビームに分割された後、ビームスプリッタ4cの反射面で反射され、コリメータレンズ4dにより平行光に変換された後、立上げミラー4e及び対物レンズ4fを介して、第二の種類の光ディスクD2の信号記録面上のある一点に結像される。光ディスクD2の信号記録面で反射された戻り光ビームは、再び対物レンズ4f、立上げミラー4eを介して、ビームスプリッタ4cに入射する。ここで、戻り光ビームは、ビームスプリッタ4cを透過して、マルチレンズ4gを介して、光検出器5の受光部に入射する。これにより、光検出器5の各受光部から出力される検出信号に基づいて、光ディスクD2の信号記録面に記録された情報の再生が行なわれると共に、フォーカスエラー信号及びトラッキングエラー信号が検出される。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述した光学ピックアップ1においては、二種類の光ディスクD1、D2を再生するために、それぞれ専用の光学ピックアップ2、3が必要であることから、二組の光学ピックアップ2、3が組み込まれることになり、立上げミラー2a、4eや対物レンズ2b、4fがそれぞれ二個備えられている等、部品点数が多くなると共に、光学ピックアップ1全体の大きさ及び重量が増大することになり、コストが高くなってしまいうという問題があった。

【0010】また、記録再生用の光学ピックアップの場合には、従来一般的には、記録時の高出力に合わせて、高効率の高出力レーザダイオードを選択して、再生時の低出力のために、高周波重畳によりノイズを低減するようにしている。このため、再生時には、高周波重畳による不要副射が発生することになり、シールド等の対策が必須になると共に、部品点数が多くなり、大型化・重量化及びコスト上昇等の問題がある。これに対して、低出力にて自励発振する高出力レーザ素子を使用することによって、記録時の高出力と再生時の低ノイズを実現することが試みられているが、高出力での高効率設計と低出力での低ノイズ設計は相反する項目が多いことから、効率や高出力特性等の点で限界がある。従って、設計やプロセス上でのマージン、ノイズ特性のマージン等が非常に厳しいものになるため、歩留まりが低下し、コストが高くなってしまいうという問題があった。

【0011】本発明は、以上の点に鑑み、小型軽量に且つ低コストで構成されると共に、例えば波長や強度等の異なる二種類の光ディスクの記録再生が正しく行われるようにした、発光装置、受発光素子と、これを用いた光学ピックアップ及び光ディスク装置を提供することを目的としている。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記目的は、請求項1の

発明によれば、第一の半導体基板上に形成された受光素子と、前記第一の半導体基板上に搭載された第二の半導体基板上に形成された第一の発光素子と、前記第一の発光素子上に搭載され且つ第一の発光素子とほぼ平行に種類の異なる光ビームを出射するように配設された第二の発光素子と、これら第一及び第二の発光素子から出射する光ビームを、前記第二の半導体基板の表面と平行な所定の方向に導くと共に、当該所定方向からの戻り光ビームを前記受光素子に導く光分岐手段とを備えている、受発光素子により、達成される。

【0013】請求項1の構成によれば、受発光素子は、二つの発光素子が互いに重ねて配設されているので、各発光素子から出射した光ビームは、光分岐手段によって、所定方向に導かれると共に、所定方向からの光ビーム、例えば光ディスクからの戻り光ビームは、この光分岐手段によって受発光素子の受光素子に導かれ、受光素子によって検出されることになる。従って、各発光素子からの互いに異なる種類の光ビームが所定方向に出射されると共に、所定方向からの光ビームが受光素子によって検出されることになり、二種類の受発光素子が一つに纏めて構成されることになり、小型且つ軽量に構成されることになる。

【0014】そして、上述の受発光素子を用いて、請求項4のように、光学ピックアップを構成すると、第一の種類の光ディスクを再生する場合、受発光素子の第一の発光素子から出射した第一の種類の光ビームが、光集束手段としての例えば対物レンズを介して、第一の種類の光ディスクの信号記録面に合焦し、この光ディスクからの戻り光ビームは、再び対物レンズを介して、受発光素子の受光素子に入射する。これにより、この受光素子からの検出信号に基づいて、光ディスクの再生信号、トラッキングエラー信号及びフォーカスエラー信号が検出されることになる。また、第二の種類の光ディスクを再生する場合も同様にして、受発光素子の第二の発光素子から出射した光ビームが、対物レンズを介して、第二の種類の光ディスクの信号記録面に合焦し、この光ディスクからの戻り光ビームは、再び対物レンズを介して、受発光素子の受光素子に入射する。これにより、この受光素子からの検出信号に基づいて、光ディスクの再生信号とトラッキングエラー信号及びフォーカスエラー信号が検出されることになる。

【0015】この場合、何れの種類の光ディスクの場合にも、光ディスクからの戻り光ビームは、受発光素子の受光素子に入射することになる。従って、簡単な構成によって、二つの種類の光ディスクの再生が行われると共に、本受発光素子は、従来の唯一つの発光素子を備えた受発光素子とほぼ同じ大きさで、二つの発光素子を備えていることから、小型に且つ低コストで製造されると共に、光学ピックアップそして光ディスク装置全体が小型且つ軽量に構成されることになる。さらに、二つの種類

の光ディスクの再生のために、本受発光素子は、それぞれ対応する発光素子を備えており、その他の対物レンズを含む光学系は、共通で使用されることから、部品点数が少なく、コストが低減されると共に、全体として小型且つ軽量に構成されることになる。

#### 【0016】

【発明の実施の形態】以下、この発明の好適な実施形態を図1乃至図13を参照しながら、詳細に説明する。

尚、以下に述べる実施形態は、本発明の好適な具体例であるから、技術的に好ましい種々の限定が付されているが、本発明の範囲は、以下の説明において特に本発明を限定する旨の記載がない限り、これらの態様に限られるものではない。

【0017】図1は、本発明の実施形態による光学ピックアップを組み込んだ光ディスク装置の構成を示している。図1において、光ディスク装置10は、光ディスク11を回転駆動する駆動手段としてのスピンドルモータ12と、光学ピックアップ13を備えている。ここで、スピンドルモータ12は、光ディスクドライブコントローラ14により駆動制御され、所定の回転数で回転される。光ディスク11は、複数の種類の光ディスクを選択して、それぞれ再生できるようになっている。

【0018】また、光学ピックアップ13は、この回転する光ディスク11の信号記録面に対して、光を照射して、信号の記録を行ない、またはこの信号記録面からの戻り光を検出するために、信号復調器15に対して戻り光に基づく再生信号を出力する。

【0019】これにより、信号復調器15にて復調された記録信号は、誤り訂正回路16を介して誤り訂正され、インターフェイス17を介して、外部コンピュータ等へ送出される。これにより、外部コンピュータ等は、光ディスク11に記録された信号を再生信号として受け取ることができるようになっている。

【0020】上記光学ピックアップ13には、例えば光ディスク11上の所定の記録トラックまで、トラックジャンプ等により移動させるためのヘッドアクセス制御部18が接続されている。さらに、この移動された所定位置において、光学ピックアップ13の対物レンズを保持する二軸アクチュエータに対して、当該対物レンズをフォーカシング方向及びトラッキング方向に移動させるためのサーボ回路19が接続されている。

【0021】図2は、本発明による光学ピックアップの第一の実施形態を示している。図2において、光学ピックアップ13は、二つの波長に対応した光学ピックアップであって、受発光素子21と、波長選択性絞り22と、光集束手段23と、から構成されている。

【0022】上記受発光素子21は、発光素子としての二つの半導体レーザ素子と、受光素子としての光検出器が一体化されて構成されている。

【0023】光集束手段23は、光ディスクの信号記録

面に対して光を集束させる機能を備えるものであればなんでもよく、例えば光学レンズやホログラム素子等が適宜使用できる。この実施形態では、光集束手段としては対物レンズが用いられている。対物レンズ23は、凸レンズであって、受発光素子21からの光ビームを、回転駆動される光ディスクD1またはD2の信号記録面の所望のトラック上に結像させる。さらに、対物レンズ23は、図示しない二軸アクチュエータによって、二軸方向、即ちトラッキング方向及びフォーカシング方向に移動可能に支持されている。

【0024】上記波長選択性絞り22は、波長フィルタであって、受発光素子21からの780nmの波長の光に対してのみ開口を制限して、NAを小さくすることにより、球面収差を補正するものである。

【0025】ここで、上記受発光素子21について詳細に説明する。受発光素子21は、図3に示すように、第一の半導体基板21a上に第二の半導体基板21bが載置され、第二の半導体基板21b上に第一の発光素子としての第一の半導体レーザ素子21cが、例えばジャンクションダウンにより搭載され、さらにこの第一の半導体レーザ素子21cの上に、第二の発光素子としての第二の半導体レーザ素子21dが、例えばジャンクションダウンにより搭載されている。尚、これにより、各半導体レーザ素子21c、21dの発光点の間隔は、半導体レーザ素子21c、21dのチップ厚にほぼ等しく、例えば100μm程度となるので、対物レンズ23等の光学系は、各半導体レーザ素子21c、21dについて同一のものが使用される。ここで、「ジャンクションダウン」とは、半導体結晶の成長層中に、発光部であるpnジャンクションが存在し、このジャンクションのある結晶成長面を下にしてマウントする手法である。結晶成長中の発光部では、熱が発生するために、その成長面を他の半導体基板等のヒートシンク効果のあるものに接触させてマウントすると、熱放散して有利であることによる。

【0026】上記第一の半導体レーザ素子21cは、例えば高密度光ディスク再生用として650nmの波長の光ビームを出射し、また第二の半導体レーザ素子21dは、例えばCDや反射率の異なるCD-R等の光ディスク

$$RF = Sa + Sb + Sc + Sd + Se + Sf + Sg + Sh$$

$$+ Si + Sj + Sk + Sl$$

・・・式1

【数2】

$$FE = [(Sa + Sd + Se + Sh) - (Sb + Sc + Sf + Sg)]$$

$$- [(Si + Sl) - (Sj + Sk)]$$

・・・式2

により検出される。高密度光ディスクD1については、信号HTDを

ク再生用として780nmの波長の光ビームを出射するようになっている。この場合、上側に位置する第二の半導体レーザ素子21dは、下側に位置する第一の半導体レーザ素子21cに比較して、発熱量の少ないもの、あるいは熱的に強いものにすることが望ましい。

【0027】これら二つの半導体レーザ素子21c、21dの前方の第一の半導体基板21a上には、半導体レーザ素子側に傾斜面（光路分岐面）を有した台形形状のプリズム21eが配設されており、この光路分岐面21fには、光分岐手段としての半透過膜（図示せず）が形成されている。また、プリズム21eは、その上面に、全反射膜（図示せず）が形成されており、その下面に、半透過膜（図示せず）が形成されている。プリズム21eは、半導体レーザ素子21c、21dから出射した光ビームを、その光路分岐面21fにより上方に反射して、光ビームを外部に出射する。また、光ディスクからの戻り光は、受発光素子21のプリズム21e内に入射し、プリズム21eの底面及び上面で順次に反射されることにより、このプリズム21eの底面の二ヶ所で、プリズム21eの下方に出射する。

【0028】そして、第一の半導体基板21aの上面には、プリズム21eの底面の二ヶ所から出射した光を受光する位置に、光検出器21g、21hが形成されている。光検出器21g、21hは、図4に示すように、横方向に平行に延びる三本の分割ラインによって、四つに分割されると共に、さらに光検出器21gは、その中央部が縦方向に延びる一本の分割ラインによって二つに分割されている。これにより、光検出器21gは、受光部a、b、c、d、e、f、g、hに分割され、また光検出器21hは、受光部i、j、k、lに分割されている。そして、各受光部a、b、c、d、e、f、g、h及びi、j、k、lが、光ディスクで読み取った情報信号を検出するとともに、各受光部a、b、c、d、e、f、g、h及びi、j、k、lからの検出信号Sa、Sb、Sc、Sd、Se、Sf、Sg、Sh及びSi、Sj、Sk、Slに基づいて、再生信号RF、及びフォーカスエラー信号FEが、

【0029】

【数1】

$$RF = Sa + Sb + Sc + Sd + Se + Sf + Sg + Sh$$

$$+ Si + Sj + Sk + Sl$$

・・・式1

【数3】

$$\text{HTD} = [(S_a + S_b + S_g + S_h) - (S_c + S_d + S_e + S_f)]$$

・・・式3

を求めて、上記再生信号RFと信号HTDの位相差をヘテロダイン検波することにより、ディスクD1用のトラッキングエラー信号TE1が得られる。また、CD等の

$$\text{TE2} = [(S_a + S_b + S_e + S_f) - (S_c + S_d + S_g + S_h) + (S_k + S_l) - (S_i + S_j)]$$

・・・式4

により検出される。

【0030】本実施形態による光学ピックアップ13は、以上のように構成されており、先づ高密度光ディスクD1の再生を行なう場合について説明する。この場合、受発光素子21の第一の半導体レーザ素子21cが発光することになる。

【0031】これにより、受発光素子21からの650nmの波長の光ビームは、波長選択性絞り22を透過し、対物レンズ23を介して、光ディスクD1の信号記録面に合焦される。この際、波長選択性絞り22は、650nmの波長の光ビームに作用せず、光ビームは、波長選択性絞り22をそのまま透過する。この場合、対物レンズ23自体が、高密度光ディスク等のディスク基板厚が比較的薄い光ディスク用に球面収差が補正されているので、光ビームは、光ディスクD1の信号記録面に正しく結像することになる。光ディスクD1からの戻り光は、再び対物レンズ23及び波長選択性絞り22を介して、受発光素子21に進入し、プリズム21eを透過して、その光検出器21g、21hに入射する。これにより、光検出器21g、21hからの検出信号に基づいて、光ディスクD1に関する再生信号RF、フォーカスエラー信号FE及びトラッキングエラー信号TEが検出され、光ディスクD1の記録信号が正しく再生されることになる。

【0032】次に、例えばCDやCD-R等の光ディスクD2を再生する場合には、受発光素子21の第二の半導体レーザ素子21dが発光することになる。

【0033】これにより、受発光素子21からの780nmの波長の光ビームは、波長選択性絞り22及び対物レンズ23を介して、光ディスクD2に合焦する。この際、受発光素子21からの780nmの波長の光ビームは、波長選択性絞り22の作用を受けて、開口が制限されることにより、NAが小さくされる。これにより、光ディスクD1に対して球面収差が補正された対物レンズ23の球面収差が、この波長選択性絞り22による開口の制限によって、光ディスクD2に対して球面収差が補正されることになる。従って、光ビームは、光ディスクD2の信号記録面に正しく結像することになる。光ディスクD2からの戻り光は、再び対物レンズ23及び波長選択性絞り22を介して、受発光素子21に進入し、プリズム21eを透過して、その光検出器21g、21h

光ディスクD2については、トラッキングエラー信号TE2は、プッシュプル法により、

【数4】

$$\text{TE2} = [(S_a + S_b + S_e + S_f) - (S_c + S_d + S_g + S_h) + (S_k + S_l) - (S_i + S_j)]$$

・・・式4

10 に入射する。これにより、光検出器21g、21hからの検出信号に基づいて、光ディスクD2に関する再生信号RF、フォーカスエラー信号FE及びトラッキングエラー信号TE2が検出され、光ディスクD2の記録信号が正しく再生されることになる。

【0034】この場合、従来の受発光素子に対して、その半導体レーザ素子21cの上に、第二の半導体レーザ素子21dを搭載することにより、本実施形態による受発光素子21が構成されるので、簡単な構成により、低コストで製造されると共に、部品点数が少なく済み、光学ピックアップ13そして光ディスク装置10が小型化・軽量化されることになる。

【0035】上述した実施形態における光学ピックアップ13においては、受発光素子21は、その第一の半導体レーザ素子21c及び第二の半導体レーザ素子21dは、図5に示すように、その発光点を備えた端面が、整合するように、第二の半導体基板21b上に搭載されている。これにより、各半導体レーザ素子21c、21dのうち、下方の半導体レーザ素子21cの共振器長が上方の半導体レーザ素子21dの共振器長より長いことから、半導体レーザ素子21c、21d間の共通電極がワイヤボンディングWによって容易に取り出されるようになっている。

【0036】これに対して、第二の半導体基板21b上で、半導体レーザ素子21c、21dの後方の表面に形成された出力モニタ用の光検出器21iによって、半導体レーザ素子21c、21dの出力モニタを行なう場合には、図6に示すように、半導体レーザ素子21c、21dの後端面が整合していると、より正確な出力モニタが行われる。この場合、下方の半導体レーザ素子21cの幅を広くすることにより、共通電極がワイヤボンディングWにより容易に取り出される。

【0037】これに対して、図5のような構成の場合、各半導体レーザ素子21c、21dの出力モニタを正確に行なうためには、図7に示すように、各半導体レーザ素子21c、21dの後方に、第二の半導体基板21bとは別体に構成された出力モニタ用の光検出器21jを備えるようにしてもよい。あるいは各半導体レーザ素子21c、21dの前側で出力モニタを行なうようにしてもよい。

50 【0038】また、第二の半導体レーザ素子21dを第

一の半導体レーザ素子21c上に搭載する場合、下方の第一の半導体レーザ素子21cに対して、上方の第二の半導体レーザ素子21dを正確に位置決めする必要があるが、下方の第一の半導体レーザ素子21cの外形やメタルパターンを認識して、あるいは下方の第一の半導体レーザ素子21cを発光させながら、位置合わせを行なって、銀ペースト等によりマウントすればよい。尚、上方の第二の半導体レーザ素子21dの発光部の認識は、組立の際に、半導体レーザ素子21dをコレット等で把持したとき、下面のストライプを認識することにより行われる。ここで、「ストライプ」とは、図9に示すような線部分であって、レーザ素子の共振器となる部分である。このストライプ部分は、製造工程において、エッチング、埋め込み成長、不純物拡散、イオン注入等により、絶縁層や電流ブロック層を周囲に形成し、この部分にだけ電流が注入されるようになっている。

【0039】さらには、下方の第一の半導体レーザ素子21cを第二の半導体基板21bに対して、図8に示すように、ジャンクションアップにて搭載すれば、第一の半導体レーザ素子21cのストライプが図9に示すように直接に確認できるので、第二の半導体レーザ素子21dの位置合わせが容易に行われることになる。この場合、第一及び第二の半導体レーザ素子21c、21dの発光点の間隔は、数 $\mu$ m程度となり、同一の光学系を共通して使用する際により有利な配置となる。

【0040】図10は、本発明による発光装置の実施形態を示している。図10において、発光装置30は、第一の半導体基板31上に第二の半導体基板32が載置され、第二の半導体基板32上に第一の発光素子としての第一の半導体レーザ素子33が、例えばジャンクションダウンにより搭載され、さらにこの第一の半導体レーザ素子33の上に、第二の発光素子としての第二の半導体レーザ素子34が、例えばジャンクションダウンにより搭載されている。さらに、第一及び第二の半導体レーザ素子33、34の後方には、出力モニタ用の光検出器35が配設されている。

【0041】そして、上記半導体基板31、32及び半導体レーザ素子33、34と光検出器35は、発光装置30のパッケージ36内に収容されている。このパッケージ36は、その一側の端面に、各半導体レーザ素子33、34から出射した光ビームが透過できる窓部36aを備えていると共に、他側の端面に、各半導体レーザ素子33、34への駆動電流を印加し、また光検出器35からの信号を取り出すためリード端子36bを備えている。さらに、上記窓部36aは、ガラスカバー37により覆われ、内部が密閉されている。

【0042】ここで、上記第一の半導体レーザ素子33は、例えば高密度光ディスク再生用として650nmの波長の光ビームを出射し、また第二の半導体レーザ素子34は、例えばCDや反射率の異なるCD-R等の光デ

ィスク再生用として780nmの波長の光ビームを出射するようになっている。

【0043】このような構成の発光装置30によれば、各半導体レーザ素子33、34が選択的に駆動されることにより、半導体レーザ素子33からは、650nmの波長の光ビームが、また半導体レーザ素子34からは、780nmの波長の光ビームが出射され、二つの異なる波長の光が適宜に切換えられ得ることになる。この場合、従来の唯一つの半導体レーザ素子33を備えた発光装置に対して、その半導体レーザ素子33上に第二の半導体レーザ素子34を搭載するだけで、本実施形態による発光装置30が構成されるので、簡単な構成により、低コストで製造されると共に、部品点数が少なく済み、光学ピックアップ13そして光ディスク装置10が小型化・軽量化されることになる。

【0044】図11は、本発明による発光装置の第二の実施形態を示している。図11において、発光装置50は、半導体基板51上に搭載された第一の半導体レーザ素子52と、この第二の半導体レーザ素子52上に搭載された第二の半導体レーザ素子53と、から構成されている。この場合、半導体レーザ素子52、53は、それぞれ偏光方向が互いに異なる偏光ビームを出射するように構成されており、図示の場合には、上方の半導体レーザ素子53が垂直に搭載されている。これは、例えばTMモード発振の設計が困難であるAlGaAs系の半導体レーザ素子が使用される場合に好適である。しかしながら、これに限らず、二つの半導体レーザ素子が共に水平に搭載される場合には、例えばTEモード発振の半導体レーザ素子と、TMモード発振の半導体レーザ素子を使用することにより、容易に構成される。例えば、650nm波長帯のレーザダイオードチップの場合、InGaAlP系の半導体基板から構成されており、結晶成長時の歪みを制御することによって、容易にTEモード発振またはTMモード発振のレーザダイオードチップが得られる。

【0045】このような構成の発光装置50によれば、各半導体レーザ素子52、53が同じ波長帯の光ビームを出射しても、例えば偏光ビームスプリッタ等の偏光分離手段を使用することにより、反射/透過が容易に選別できる。従って、偏光方向の90度異なる半導体レーザ素子52、53を使用することにより、各半導体レーザ素子52、53を記録用と再生用に分けて使用することができる。この場合、記録用の半導体レーザ素子52は、出力マージンを考慮して、できるだけ出力効率が高くなるように、また再生用の半導体レーザ素子53は、ノイズ特性を考慮して、できるだけ戻り光が入射しないように、光学ピックアップの光学系の設計が行われることになる。

【0046】図12及び図13は、本発明による受発光素子の第二の実施形態を示している。図12及び図13



において、受発光素子 40 は、所謂ホログラムレーザであって、パッケージ本体であるステムまたはヒートシンク 41 上に形成された受光素子としての光検出器 42 と、ステム 41 の側面に取り付けられた半導体基板 43 上に搭載された第一の発光素子としての第一の半導体レーザ素子 44 と、第一の半導体レーザ素子 44 上に搭載された第二の発光素子としての第二の半導体レーザ素子 45 と、これら第一及び第二の半導体レーザ素子 44, 45 の光軸上に配設されたグレーティング 46 及び偏光ホログラム素子 47 と、さらに第一及び第二の半導体レーザ素子 44, 45 の下方に配設された出力モニタ用の光検出器 48 と、から構成されている。

【0047】上記第一及び第二の半導体レーザ素子 44, 45 は、互いにほぼ平行に異なる種類の光ビームを出射するように配設されていると共に、互いに異なる種類の光ビームを出射するように構成されている。上記第一の半導体レーザ素子 44 は、例えば高密度光ディスク再生用として 650 nm の波長の光ビームを出射し、また第二の半導体レーザ素子 45 は、例えば CD や反射率の異なる CD-R 等の光ディスク再生用として 780 nm の波長の光ビームを出射するようになっている。

【0048】上記グレーティング 46 は、回折格子であって、各半導体レーザ素子 44, 45 からの光ビームを、0 次光であるメインビームと、プラスマイナス 1 次光であるサイドビームに分割するものである。

【0049】上記ホログラム素子 47 は、グレーティング 46 を介して入射する光ビームをそのまま透過させて、所定方向に導くと共に、所定方向からの光ビームをホログラム作用により回折させて、上記光検出器 42 に導くように構成されている。

【0050】このような構成の受発光素子 40 によれば、ホログラム素子 47 は、ビームスプリッタとして作用することにより、各半導体レーザ素子 44, 45 からの光ビームを、そのまま透過させて、例えば対物レンズを介して光ディスクの信号記録面に収束させ、また光ディスクの信号記録面からの戻り光ビームを、ホログラム作用によって回折させ、光検出器 42 に入射させることになる。これにより、各半導体レーザ素子 44, 45 からの光ビームにより、例えば異なる種類の光ディスクの再生が行われることになる。この場合、従来の受発光素子に対して、その半導体レーザ素子 44 の上に、第二の半導体レーザ素子 45 を搭載することにより、本発明実施形態による受発光素子 40 が構成されるので、簡単な構成により、低コストで製造されると共に、部品点数が少なく済み、光学ピックアップ 13 そして光ディスク装置 10 が小型化・軽量化されることになる。

【0051】上述した実施形態においては、第一の半導体レーザ素子 21c, 33, 44 は、例えば 650 nm の波長の光ビームを出射し、第二の半導体レーザ素子 21d, 34, 45 は、例えば 780 nm の波長の光ビー

ムを出射するように構成されているが、これに限らず、例えば第一及び第二の半導体レーザ素子が同じ波長で且つ強度の異なる光ビームを出射するように構成されていても良い。例えば光学ピックアップ 13 において、第一の半導体レーザ素子 21c が、780 nm の波長であって書き込み用の高効率高出力の光を出射し、第二の半導体レーザ素子 21d が、780 nm の波長であって読取り用の低出力低ノイズの光を出射するようにしてもよい。この場合、例えば CD-R, CD-RW や光磁気ディスクの記録時及び再生時に、光ビームを出射する半導体レーザ素子 21c, 21d を切換え使用することにより、最適な強度の光ビームを使用することが可能となると共に、各半導体レーザ素子 21c, 21d がそれぞれ読取り専用、書き込み専用として設計されるので、性能に優れ、プロセスマージンや特性マージンがとりやすく、また低出力時の高周波重畳も不要となることから、低コストの受発光素子 21 が得られることになる。

【0052】さらに、上記実施形態においては、光ディスクとして、CD と高密度光ディスクの場合について説明したが、これに限らず、他の種類の光ディスクを記録または再生する場合にも、本発明を適用できることは明らかである。

#### 【0053】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、小型軽量に且つ低コストで構成されると共に、例えば波長や強度等の異なる二種類の光ディスクの記録再生が正しく行われるようにした、発光装置、受発光素子と、これを用いた光学ピックアップ及び光ディスク装置を提供することができる。

#### 30 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明による受発光装置を備えた光学ピックアップを組み込んだ光ディスク装置の構成を示すブロック図である。

【図 2】図 1 の光ディスク装置における光学ピックアップの構成を示す概略側面図である。

【図 3】図 2 の光学ピックアップにおける受発光素子を示す拡大断面図である。

【図 4】図 3 の受発光素子における光検出器の平面図である。

40 【図 5】図 3 の受発光素子の要部を示す拡大斜視図である。

【図 6】図 5 の受発光素子の第一の変形例を示す拡大斜視図である。

【図 7】図 5 の受発光素子の第二の変形例を示す拡大側面図である。

【図 8】図 5 の受発光素子の第三の変形例を示す拡大斜視図である。

【図 9】図 8 の受発光素子の要部を示す分解斜視図である。

50 【図 10】本発明による発光装置の第一の実施形態を示

す概略断面図である。

【図11】本発明による発光装置の第二の実施形態を示す概略斜視図である。

【図12】本発明による受発光素子の第二の実施形態を示す概略斜視図である。

【図13】図12の受発光素子の構成を示す概略断面図である。

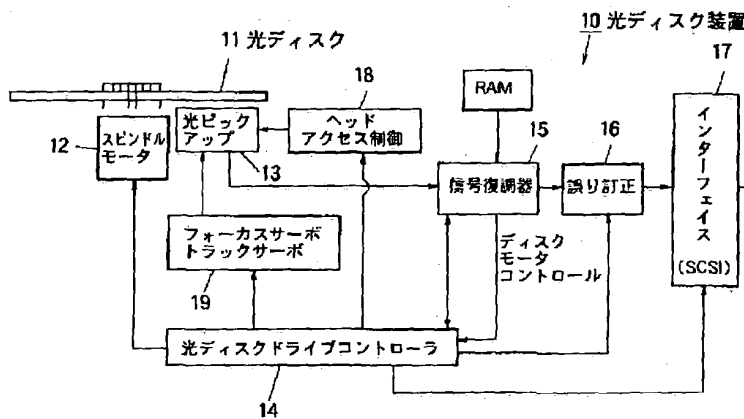
【図14】従来の二波長光学ピックアップの一例を示す概略斜視図である。

【符号の説明】

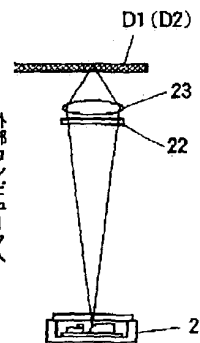
10・・・光ディスク装置、11・・・光ディスク、1

2・・・スピンドルモータ、13・・・光学ピックアップ、14・・・光ディスクドライブコントローラ、15・・・信号復調器、16・・・誤り訂正回路、17・・・インターフェイス、18・・・ヘッドアクセス制御部、19・・・サーボ回路、21・・・受発光素子、21c、33、44、52・・・第一の半導体レーザ素子（発光素子）、21d、34、45、53・・・第二の半導体レーザ素子（発光素子）、21g、21h・・・受光素子、30・・・発光装置、40・・・受発光素子、46・・・グレーティング、47・・・ホログラム素子、50・・・発光装置。

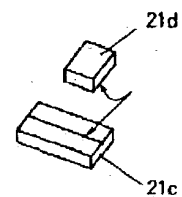
【図1】



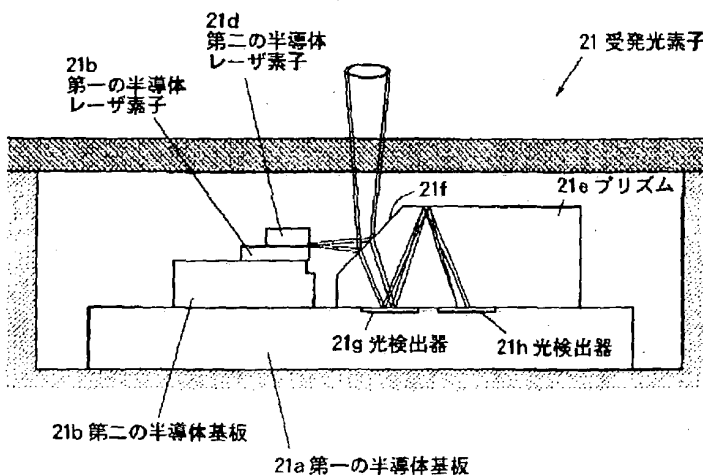
【図2】



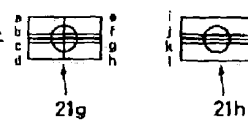
【図9】



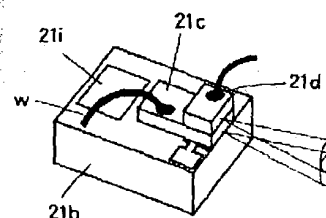
【図3】



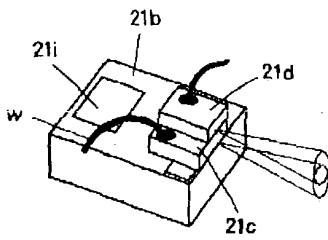
【図4】



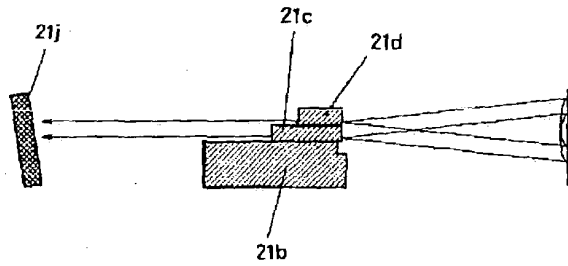
【図5】



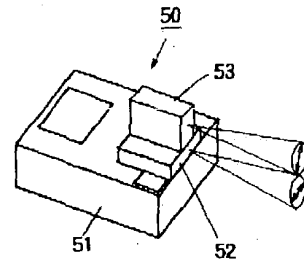
【図 6】



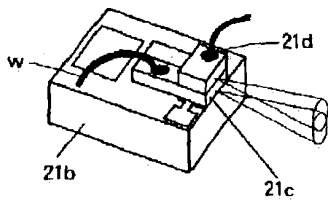
【図 7】



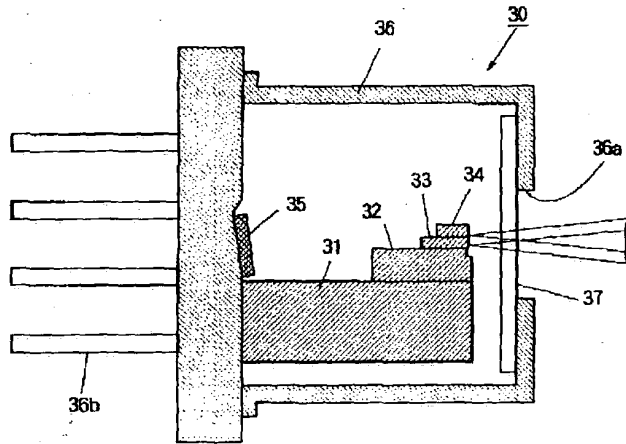
【図 11】



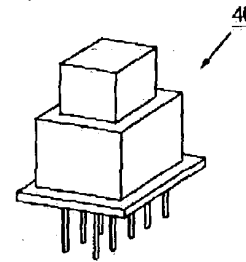
【図 8】



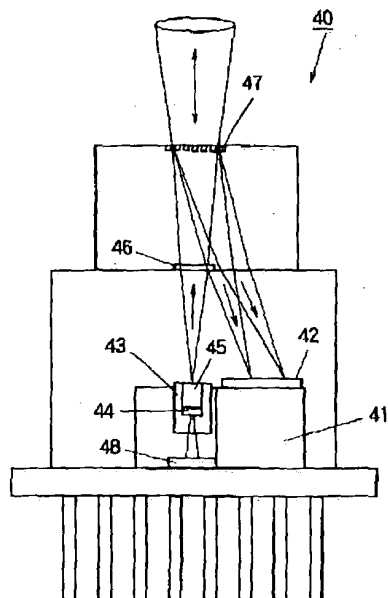
【図 10】



【図 12】



【図 13】



【図 14】

